Historia naturalis bulgarica, 7, 1997: 41-58

Somatometrische und verhaltensbiologische Untersuchungen an jungen griechischen Landschildkröten - *Testudo hermanni hermanni* Gmel. (Reptilia: Chelonia: Testudinidae)

Andrei STOJANOV

Das Territorium der Balkanhalbinsel (damit auch das von Bulgarien) wird von der gegenwärtigen Wissenschaft als ein Artentstehung - bzw. Verbreitungszentrum von *Testudo hermanni* bezeichnet. Noch im Jahre 1912 schrieb Schreiber: "Ich glaube daher die Herzegowina, Montenegro, Rumänien und Bulgarien, sowie die südlich davon liegenden Teile der europäischen Türkei als das ursprüngliche Vaterland dieser Art[1] betrachten zu können". Nach dem selben Autor (SCHREIBER, 1912) tritt die Art in diesem Teil ihres Areals mit ihren individuumreichsten Populationen vor. Sie ist sowohl auf den höheren Gebieten des Landes, als auch im Flachland verbreitet und wurde von den weitgrößten Exemplaren ihrer Spezies präsentiert. Das bestätigt in seinen Reisebüchern auch ИРЕЧЕК (1899), sowie später auch КОВАЧЕВ (1912), БУРЕШ, ЦОНКОВ (1933) und БЕШКОВ (1984). Der Reichtum an Material und die allgemeine Verbreitung dieser Tiere in unserem Lande in der Vergangenheit stellen zwei wichtige Voraussetzungen für tiefgreifende wissenschaftliche Untersuchungen über diese Reptilien in freier Wildbahn. Als zusätzliche Voraussetzungen können hier ihre schwache Mobilität, ihre Verbundenheit an relativ kleinere Lebensorte, das Fehlen von großen Migrationswanderungen und ihr verhältnismäßig leichtes Entdecken bei der Feldarbeit hinzugefügt werden. Die weitbekannte Erkrankungsresistänz der Schildkröten, sowie auch ihre Anspruchslosigkeit und Langlebigkeit machen sie zu einem guten Beobachtungs - bzw. Untersuchungsobjekt in der Terraristik. Trotzdem gibt es kaum gegenwärtige, wissenschaftliche Untersuchungen über die bulgarische Populationen dieser Tiere. Die wenigen Publikationen bulgarischer Autoren beschäftigen sich vorzugsweise mit dem taxonomischen Status, der Verbreitung, relativierter Schätzungen ihrer Zahl, sowie mit einigen Naturschutzaspekten der Schildkröten in Bulgarien (БЕШКОВ, 1984; 1987).

Wenn wir die drastische Abnahme der Populationsmengen dieser Kriechtiere im ganzen Lande innerhalb der letzten Jahrzehnte, sowie auch ihr völliges Verschwinden in vielen großen Teilen Bulgariens (vorwiegend kultivierte Flachlandteile) in Betracht

[1] Es wird hiermit *Testudo hermanni* gemeint.

ziehen - so scheint die Richtung der letztgennanten Untersuchungen völlig akzeptabel, und ihre Nützlichkeit und Aktualität stehen außer Zweifel. Trotzdem bleiben sowie die Fragen über die Ökologie und Verhalten in freier Wildbahn, als auch die über die Terrarienzucht und das Verhalten dieser Tiere in Gefangenschaft in der bulgarischen Fachliteratur ganz offen.

Mit der vorliegenden Untersuchung haben wir uns zwei grundsätzliche Ziele gestellt:

1. Wir wollten erfahren auf welcher Art und Weise und inwiefern bestimmte Terrarienbedingungen das Wachstum und die Entwicklung der Landschildkröten beeinflußen können - was einer ganz früheren und sensiblen Phase ihres postembrionalen Lebens betrifft.

2. Wir wollten Beobachtungen über das Verhaltensinventar der Jungtiere in verschiedenen Verhaltenskreisen durchführen.

Materialien und Methoden

Die Beobachtungen wurden auf zwei frischgeschlüpfte Schildkröten (*Testudo hermanni*) durchgeführt, die wir im Herbst 1991 (22 September) in der Kresnaschlucht (SW-Bulgarien) gefangen haben. Der sehr kleine Panzerumfang, die dazu noch völlig flexible und weiche Plastron- und Karapaxteile, sowie der noch an seinem Platz stehende, fadenartig vertroknete Dottersackrest, den das kleinere Tier noch trug, sprachen dafür, daß die Schildkröten relativ kurze Zeit nach ihrem Ausschlüpfen von uns gefunden wurden. Die Ausmaße des größeren Exemplars (Weibchen) - s. Metrische Untersuchungen - wiechen so sehr von dem durchschnittlichen Maße der Schlüpflinge dieser Art ab, daß sie ein bestimmtes Zweifeln - handelt es sich in diesem Fall um ein echter Schlüpfling, oder aber um ein Tier, das voriges Jahr ausgeschlüpft war - zuließen. Folgendes veranlaßte uns anzunehmen, daß es sich um eine frisch geschlüpfte Schildkröte handelt:

- der durchaus weiche Panzer, der noch überhaupt nicht begonnen hatte fest und hart zu werden
- das völlige Fehlen von Anwachsstreifen und Rillen auf den Hornschildern, die praktisch nur aus Areolen bestanden
- die metrische Maße des kleineren Tieres, die auch von den Durchschnittsdaten viel größer waren
- das erste Messen der Tiere wurde fast einen halben Monat nach dem Fang unternommen
- und nicht an letzter Stelle die Tatsache, daß die Schildkröten ganz nah voneinander entfernt gefunden wurden

Wenn wir die naturgemäße Perioden der Eiablage der Art *Testudo hermanni*, sowie die durchschnittliche Dauer der Inkubationszeit der Eier (47-92 Tag - Nacht Perioden) (KIRSCHE, 1979; OBST, RICHTER, ENGELMANN, 1984; КУДРЯВЦЕВ, ФРОЛОВ, 1991) in Betracht ziehen - so handelt es sich in diesem Fall am wahrscheinlichsten um Spätsommerschlüpflinge (Ende August). Damit werden hier meineswissens die ersten Daten über die naturgemäßen Fristen eines Ausschlüpfens von Landschildkröten für Bulgarien veröffentlicht. In einem anderen Fall wurden Ende August in S-Bulgarien,

Östliches-Rodopagebirge (Mandriza) - Eierschalen frisch ausgeschlüpfter Testudinid gefunden (Beschkov, mündliche Angaben). Die Schlüpflinge nördlich lebender Landschildkröten-Populationen (Kaukasus) graben sich noch tiefer in der Nähe von Brutkammer ein, wenn sie im Herbst die Eier verlassen. Auf die Oberfläche kommen die Tiere erst im Frühling des nächsten Jahres (ОРЛОВА, 1988). Für Bulgarien kann wenigstens für die südlichen Teile des Landes als bewiesen gelten, daß es Fälle gibt, wo die jüngen Schildkröten noch gleich nachdem sie aus den Eiern herauskriechen ein aktives Leben beginnen.[1]

Wie sich herausstellen konnte, waren beide Tiere von verschiedenem Geschlecht. Aus verschiedenen Gründen (nicht an letzter Stelle einen starken Nematoden-Befall) haben wir im Terrarium die ganze Zeit über Sommerverhältnisse simuliert. Beide Tiere haben zwei Jahre im Zimmerterrarium verbracht. Im Laufe dieser Zeitspanne wurden wie folgt: 15 Gewichtsmessungen des männlichen, bzw. 16 des weiblichen Tieres vorgenommen. Es wurden 13 mal die anderen somatometrischen Parametern des Männchens, bzw. 14 mal die des Weibchens abgerechnet. Auch viele Verhaltenskomponente aus den verschiedenen Verhaltenskreisen wurden beobachtet. Besonders interessant stellten sich die zufällig registrierte Bewegungsmuster im Schlafzustand heraus.

Unmittelbar bevor die Tiere in die freie Natur zurückgegeben werden konnten, wurde das Männchen, wahrscheinlich von einer Dohle (*Corvus monedula*) bepickt und getötet. Das Obengesagte spiegelt die Verletzbarkeit der kleinen Schildkröten in diesem Stadium ihres Lebens wieder. Das wird von einer Reihe Feldbeobachtungen bestätigt, wo wir vielmals zertrümerte oder unbeschädigte Schildkrötenpanzer von relativ gleicher Größe (manchmal zwei oder drei Panzer auf einer Stelle) gefunden haben.

Während der ersten Woche besiedelten beide Tiere eine große Plastikwanne mit einer Tiefe von ca. 10 - 12 cm. Nach dieser Frist wurden die Schildkröten in einem Zimmerterrarium, das folgende Ausmasse hatte, untergebracht: 50 x 35 x 35 cm. Der Bodengrund war eine aus feinem Sand, Blumentopferde und Kies zusammengesetzte Mischung, die eine lockere (zwischen 5 und 10 cm tiefe) Schicht herstellte. Eine elektrische Birne (60 Watt), die 22 - 25 cm über den Bodengrund aufgehängt war, sorgte für Belichtung und Heizung des Terrariums. So konnten direkt unter dem Belichtungskörper Temperaturen von 29° - 30° C, dagegen in der am weitesten entfernten, unbelichteten Ecke von 23° - 24° C gemessen werden. Das Terrarium wurde jeden Tag von 8^{30} - 9^{00} Uhr morgens bis 18^{00} - 18^{30} Uhr Nachmittags belichtet.

Der ungewöhnlich warmen und schneelosen Wintermonate der Jahre (1991, 1992 und 1993) zufolge konnten die Schildkröten in ihrem von oben völlig deckenfreien Terrarium fast jeden Tag direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden. So konnten wir den Tieren fast ununterbrochen sowohl natürliche Lichtverhältnisse, als auch UV - Bestrahlung anbieten.

Die Schildkröten wurden vorsichtig beobachtet, ohne dabei gestört zu werden.

---

[1] Das schaffen die Junglinge dank milderen Herbst und Winter, die hier im Vergleich mit dem inneren und nördlichen Teilen Bulgariens auch wesentlich später eintreten und von einer kürzeren Dauer sind. Das gibt wahrscheinlich den kleinen Schildkröten die Gelegenheit fur die Zeitspanne, die zwischen ihrem Ausschlüpfen und der ersten Überwinterung liegt, genug Reservestoffe in sich zu deponieren, damit sie die Winterstarre überstehen können. In dieser Richtung sind aber weitere Erforschungen erforderlich.

Das Herausnehmen aus dem Terrarium wurde fast ausschließlich nur beim Messen oder Baden (jede zweite Woche im lauwarmen Wasser) der Tiere vorgenommen. Über die Fütterung, Haltungsbedingungen, sowie über die interessantere Verhaltensäußerungen der Tiere wurden regelmässig Bemerkungen gemacht. Einzelne Situationen sind im beigelegten Fotomaterial dokumentiert. Die linearen Masse der Schildkröten wurden mit Hilfe einer Schublehre gemessen und das Gewicht mit einer präzisen Küchenwaage.

Ergebnisse und Diskussionen

I. Metrische Untersuchungen

Im Rahmen der zweijährigen Periode wurde die Veränderung der folgenden 5 Parametern verfolgt:

- Gewicht
- Karapaxlänge
- Plastronlänge
- Panzerhöhe
- Panzerbreite

Die absoluten Anfang- bzw. Endwerte, sowie die absoluten Unterschiedswerte zwischen Anfang- und Endmessungen sind in Tab. 1 gezeigt.

Tabelle 1
Somatometrische Parametern der Griechischen Landschildkröten (*Testudo hermanni*)

Männchen - (M)			Weibchen - (W)		
Karapaxlänge in mm (M) Oktober 1991	Karapaxlänge in mm (M) Juli 1993	Zunahmewert in mm (M) Juli 1993	Karapaxlänge in mm (W) Oktober 1991	Karapaxlänge in mm (W) September 1993	Zunahmewert in mm (W) September 1993
52.0	89.9	37.9	65.0	95.7	30.7
Plastronlänge in mm (M) Oktober 1991	Plastronlänge in mm (M) Juli 1993	Zunahmewert in mm (M) Juli 1993	Plastronlänge in mm (W) Oktober 1991	Plastronlänge in mm (W) September 1993	Zunahmewert in mm (W) September 1993
45.0	76.8	31.8	57.0	83.9	26.9
Panzerhöhe in mm (M) Oktober 1991	Panzerhöhe in mm (M) Juli 1993	Zunahmewert in mm (M) Juli 1993	Panzerhöhe in mm (W) Oktober 1991	Panzerhöhe in mm (W) September 1993	Zunahmewert in mm (W) September 1993
27.0	44.0	17.0	34.0	49.9	15.9
Panzerbreite in mm (M) Oktober 1991	Panzerbreite in mm (M) Juli 1993	Zunahmewert in mm (M) Juli 1993	Panzerbreite in mm (W) Oktober 1991	Panzerbreite in mm (W) September 1993	Zunahmewert in mm (W) September 1993
47.0	77.9	30.9	55.0	81.0	26.0
Gewicht in Gramm (M) September 1991	Gewicht in Gramm (M) Juli 1993	Zunahmewert in Gramm (M) Juli 1993	Gewicht in Gramm (W) September 1991	Gewicht in Gramm (W) September 1993	Zunahmewert in Gramm (W) September 1993
17.0	180.0	163.0	30.0	210.0	180.0

In Prozent (%) sehen die absoluten veränderungswerte der verfolgten Parametern folgendermasse aus:

Zunahme der Karapaxlänge des Männchens (M)	72.8 % (ohne letzte Messung)
Zunahme der Karapaxlänge des Weibchens (W)	47.2 %
Zunahme der Plastronlänge (M)	70.6 % (ohne letzte Messung)
Zunahme der Plastronlänge (W)	47.1 %
Zunahme der Panzerhöhe (M)	62.9 % (ohne letzte Messung)
Zunahme der Panzerhöhe (W)	46.7 %
Zunahme der Panzerbreite (M)	65.7 % (ohne letzte Messung)
Zunahme der Panzerbreite (W)	47.2 %
Zunahme des Gewichtes (M)	958.8 % (ohne letzte Messung)
Zunahme des Gewichtes (W)	600.0 %

Diese intensiven Wachstumsraten der Tiere im Rahmen der relativ kurzen zweijährigen Zeitspanne ihres Aufenthalts in Menschenobhut sind graphisch in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt. Die wichtigste Charakteristik des Wachstumsprozesses der somatometrischen Parametern: Karapaxlänge, Plastronlänge, Höhe und Breite des Panzers, war folgende: Im Laufe der ganzen Beobachtungszeit sind die Werteveränderungen fließend und allmählich vor sich gegangen. Im einzelnen Monaten sind die Werte einzelner Parameter unverändert geblieben. Doch die allgemeine Tendenz, die die Mehrzahl der Meßergebnisse ausdrücklich bestätigt, zeichnet sich mit einer ununterbrochenen allmählichen Zunahme aus. Falls wir den Wachstum der obenerwähnten Merkmale vorsichtig analisieren, so ist eine bestimmte Periodizität festzustellen.Sie drückt sich im relativ schnelleren Wachstumstempos im Zeitraum von April - September, bzw. verlangsamte Wachstumstempos von Oktober bis März - April aus. Im Jahre 1991, als die Schildkröten gefangen wurden, zeichnete sich die Oktober - Januar -Periode mit einer intensiveren Zunahme einiger der verfolgten Parametern (Gewicht, Karapaxlänge und Karapaxhöhe) im Vergleich zur selben Periode des Jahres 1992 aus. Am wahrscheinlichsten hängt das mit der Veränderungen der Lebensbedingungen nach dem Fang der Tiere, ihre schnelle und plastische Art sich an den neuen Umweltverhältnisse zu gewöhnen, sowie auch mit den großen Futtermengen, die die Tiere besonders am Anfang ihrer Adaptierungszeit zu sich nahmen, zusammen.

Eine andere Charakteristik des Wachstumprozesses der aufgezählten somatometrischen Parametern ist, daß sie eine relativ paralell verlaufende Entwicklung zeigen. Fig. 1 repräsentiert deutlich das Fehlen von Anomalien, Entwicklungsverspätungen, oder heftige Zunahmevorsprünge einem der verfolgten Parametern im Vergleich zu den anderen. Das Gesagte gilt sowohl für das Weibchen, als auch für das Männchen. Das Verrechnen der Vergrößerung im Prozent (%), sowie die Figuren 1 und 2 zeigen eine intensievere Zuwachsrate des männlichen Tieres. Wahrscheinlich wäre dieser Unterschied noch deutlicher, wenn das letzte Messen dieses Tieres (September

1993) möglich gewesen wäre. Nach unserer visuellen Schätzung waren die Ausmasse beider Schildkröten am Ende der Untersuchung fast gleich.

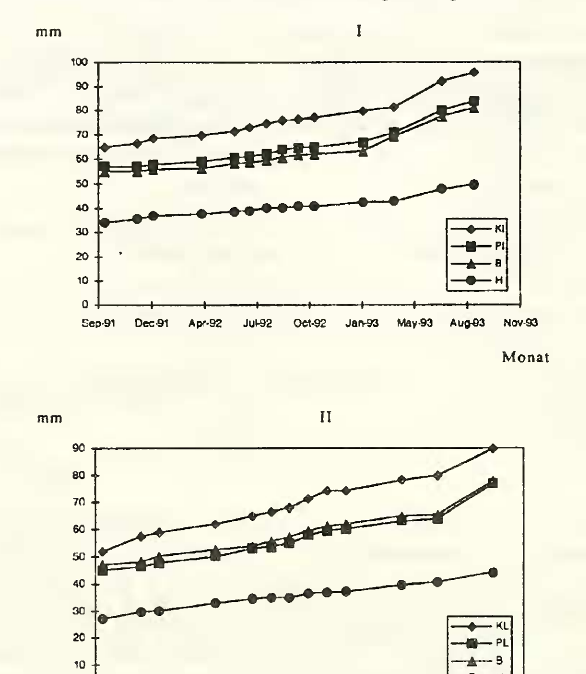


Fig. 1. Anwachsen des Panzers der weiblichen Schildkröte (I), bzw. der männlichen Schildkröte (II): Kl - Karapaxlänge; Pl - Plastronlänge; B - Panzerbreite; H - Panzerhöhe

Noch besser zeichnen sich die individuellen Entwicklungsunterschiede beider Tiere in der Fig. 2 aus, wo die Gewichtsveränderungswerte angegeben sind. Die allgemeine Tendenz eines ständigen Wachstums bleibt auch für das Parameter Gewicht unverändert. Hier kommen jedoch mehr oder weniger sprungartige Wertveränderungen vor. Falls wir die ganze Beobachtungszeit in zwei Perioden teilen: September 1991 - September 1992, bzw. September 1992 - September 1993 kann sich aus den erhaltenen Messwerte, die Fig. 2 illustriert, folgendes ergeben:

- Das weibliche Tier hat sein Gewicht im Rahmen beider Zeitabschnitte (Jahre) in vergleichbaren Absolutwerte vergrößert, d.h. auch in diesem Falle ist die allmähliche Entwicklung nicht gestört. (Das letzte Messen des männlichen Tieres war nicht möglich, doch von einem grundlegenden Unterschied kann nach visueller Schätzung nicht gesprochen werden).

- Die Anwachslinien beider Tiere (Fig. 2) haben in hohem Grade einen ähnlichen Charakter. Es wiederholt sich die Tendenz zum verlangsamten Anwachsen des Gewichts während der Wintermonaten (Oktober - März) und eine schnellere Zunahme dieses Parameters für die Frühlings- bzw. Sommermonate. Auch bei dem Gewicht ist diese Entwicklungsbesonderheit aus den Messwerten des zweiten Untersuchungsjahres

deutlicher zu entziffern. Wie die Fig. 2 zeigt, konnte eine einzige Gewichtsabnahme (bei dem Männchen) im November 1991 fixiert werden.

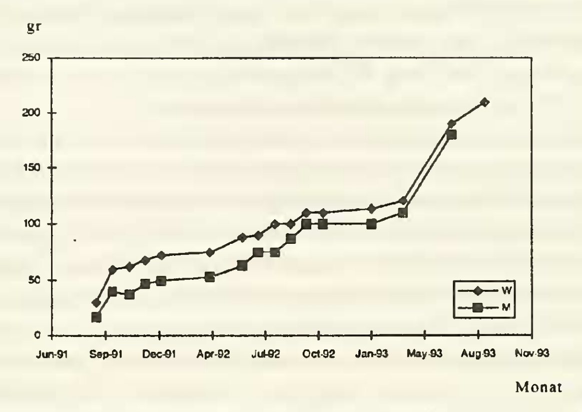


Fig. 2. Gewichtszunahme der weiblichen (W) und männlichen (M) Schildkröte während der ganzen Untersuchungsperiode (September 1991 - September 1993)

Die visuellen Beobachtungen weisen auf eine reduzierte Bewegungsaktivität, eine Verminderung der gefressenen Futtermengen, sowie auf eine Reduzierung der ausgeschiedenen Fekalmassen für den Zeitabschnitt Oktober - März beider Untersuchungsjahre hin.

Die Simulation von Sommerverhältnisse (höhere T°, längerer Tag, Futterfülle, etc.) während der ganzen Haltungszeit übt einen klaren Einfluß auf die Veränderung der Parametern, die das Anwachsen der Schildkröten wiederspiegeln aus. Dieser Einfluß drückt sich am deutlichsten in dem allmählichen Wachsen, als auch in dem fast völligen Fehlen von Gewichtsabnahme zur Zeit der reduzierten Jahresaktivität der Tiere aus.[1] Schnellere Anwachstempos und ein früheres Eintreten von Geschlechtsreife, die mit den konkreten günstigen Umweltbedingungen zusammenhängen, sind auch in der Natur beobachtet worden (ERNST, BILLY, MCDONALD, 1989). Schildkröten denen man Haltungsbedingungen mit simuliertem Jahreszeitwechsel (allmähliche T°-Erniedrigungen, allmähliche Verkürzung der Tageslichtphase, Winterruhe, etc.) anbietet, zeigen eine deutlich ausgedrückte Periodik der Parameterveränderung. Besonders klar läßt sich das während der Frühlingsmonate, unmittelbar nach dem Winterschlaf, verfolgen (KIRSCHE, 1971).

Im Laufe der Beobachtungen, bzw. Messungen wurden folgende Unterschiede im Bezug von Panzerbau und Form zwischen Männchen und Weibchen festgestellt (hier ist die Rede nur von den schon beschriebenen 2 Tieren - damit sei eine Verallgemeinerung auf jeden Fall auszuschließen):

- Das Panzerwachsen der männlichen Schildkröte (im Vergleich zu der weiblichen)

[1] Obwohl das Fehlen von Gewichtsabnahme hinweisend erscheint kann es nicht als eine sichere Charakteristik dieses Prozesses gelten, weil hier sowohl die großen individuellen Entwicklungsunterschiede einzelner Tiere, als auch die kleine Tierzahl in diesem Fall in Betracht gezogen werden müssen.

ging mehr in der Breite, als in der Höhe vor sich hin. Obwohl das Weibchen (im Absolutwerte und % ausgedrückt) auch solche Parameterverhältnisse zeigt, ist in diesem Fall der Unterschied zwischen Höhe- und Breitenwerte deutlich kleiner. Das spricht davon, daß sich beim Weibchen ein proporzionell höherer Panzer bildet.

- Die maximale Karapaxbreite des Männchens blieb die ganze Zeit über größer als seine Plastronlänge. Bei dem Weibchen konnten wir ein umgekehrtes Verhältnis zwischen diesen 2 Parametern beobachten (Fig. 1).

- Die maximale Karapaxbreite des männlichen Tieres lag auf dem Perpendikel zur Längskarapaxachse, der folgende Karapaxschilder durchstreifte: 6 Marginale, 2 Laterale und über die Grenzlinie zwischen 2 und 3 Zentrale lief. Beim Weibchen war dieser Perpendikel zurückgezogen und durchquerte bzw. 8 Marginale, 3 Laterale und 4 Zentrale (Fig. 3). Auf diese Weise, wenn man eine Projektion beider Panzer von oben betrachtet, konnte dem Männchenkarapax der Form gleichseitiger Ellipse, bzw. dem vom Weibchen eher einer Eiform zugeschrieben werden.

- An zweiter Stelle war einen zweiten Unterschied (wieder bei Projektion von oben) festzustellen: beim Männchen sind die Marginalschilder mehr ausgebreitet, d.h. sie stehen im größeren Winkel zu den Zentral- und Lateralschildern und gestaltet so eine gut sichtbare Peripherie. Beim Weibchen ist dieser Winkel beträchtlich kleiner und die genannte Peripherie kommt weniger zum Ausdruck (Fig. 3).

- Bei einer Profilprojektion konnten wir folgenden Unterschied im Bezug auf Plastronvorsprung zwischen weiblichem und männlichem Tier feststellen: der Bauchpanzer des Weibchens war sichtlich in Richtung Bodengrund vorgesprungen (konvex), während dieser des Männchens eben und flach war.

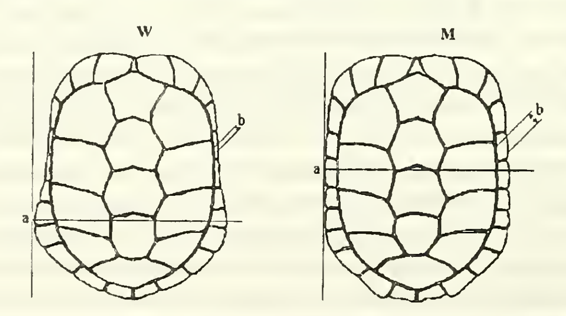


Fig. 3. Schematische Darstellung der Unterschiede zwischen Männchen (M) und Weibchen (W) bezüglich Panzerbau und Form: a - Stelle, wo die Linie der maximalen Panzerbreite verläuft (Projektion von oben); b - verschiedenartig ausgeprägte Peripherie der Marginalschilder (Projektion von oben)

Was die Verfestigung des Panzers angeht, haben beide Tiere gut ausgedrückte individuelle Unterschiede gezeigt:

1. Anfang des zweiten Jahres (Februar - März 1993) war fast die ganze Oberfläche des Panzers des Weibchens fest. Nur noch der Plastron gab ein wenig dem vertikalen Druck nach.

2. Für dieselbe Zeitspanne war auch der Prozeß des Hartwerdens des Panzers des männlichen Tieres schon ziemlich fortgeschritten. Die Schildchen haben ihre Nachgiebigkeit in großem Grade verloren, doch immer noch war eine deutliche Elastizität des Karapax - besonders bei seitlichem Druck zu spüren. Der Plastron war immer noch

stark elastisch und nachgiebig.

Am Ende des zweiten Jahres waren die Panzer beider Tiere völlig hart und fest.

II. Verhalten

Verhaltenskreis - Ernährung

Es wurden für die ganze Haltungsfrist insgesammt 21 verschiedene Nahrungskomponente pflanzlicher Herkunft geboten. Fleischfutter (Süßwasserfische, Hühnerfleisch, Schwein- und Kalbleberstreifen) haben wir jede zweite Woche gegeben. Die Futtergaben wurden weiter mit folgenden Bestandteilen ergänzt: Käse, Kalk, und gekochte Eier. Im Laufe des ersten Jahres war die regelmässige Nahrungszugabe von pulverisierten Eierschalen, sowie Polyvitaminpräparate eine unentbehrliche Maßnahme.

Das Vorziehen bzw. Verweigerung der verschiedenen Nahrungskomponenten ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2
Bevorzugte, bzw. verweigwrte Nahrungskomponente

Nahrungskomponente pflanzlicher Herkunft			Nahrungskomponente tierischer Herkunft			Andere		
immer gern gegessen	nicht immer gegessen	immer verweigert	immer gern gegessen	nicht immer gegessen	immer verweigert	immer gern gegessen	nicht immer gegessen	immer verweigert
Tomaten Löwenzahn Klee Salat Wassermelone Zuckermelone Kürbis Birne Gurken Trauben grüne Bohnen	Kohl Petersilie Karotten Zwiebel Bananen Porree Äpfel	Kartoffeln	Forelle (rohe Stückchen) Leber	Hühnerfleisch	Salami Meeresfisch	Käse	gekochte Eier Brot	

Die oben angeführten Daten zeichnen ein prinzipiell allgemeingültiges Bild ab, was individuelle Abweichungen von diesem Schema nicht ausschließt.

Die Haltung der Tiere bei den oben beschriebenen Terrarienbedingungen schloß noch vorzeitig die Möglichkeit aus, ein naturgemäß verlaufendes Nahrungsverhalten zu beobachten. Die von uns beobachteten "Handlungen" in diesem Falle konnten also nicht im Ganzen das, was unter Appetenzverhalten verstanden wird, repräsentieren. Solche Verhaltenselemente wie Nahrungssuche, Erkennen von Nahrung, selbständige (unbeeinflußte) Futterwahl, selbständige Esszeitenwahl fielen aus. Doch die Terrarienhaltung gibt eine gute Gelegenheit - durch die starke Motivation - Nahrung bedingt - die Lernfähigkeiten der Schildkröten zu beobachten. Zu diesem Zwecke wurde das Futter jeweils zur gleichen Zeit und Stelle und auf gleicher Weise verabreicht. Die Beobachtungen haben schon längst bekannte Fähigkeit der Schildkröten schnell zu lernen, d.h. bezüglich der Futterzeit und Stelle eine bedingte Reaktion auszubilden, bestätigt. Die oft zitierte Futterzahmheit, die im Bezug zur Pflegeperson, am besten mit der Futteraufnahme aus der Hand zum Ausdruck kommt, wurde auch vielmals registriert.Sowohl die Ausbildung dieser bedingten Reaktion, als auch die ganze Haltungszeit über konstant gebliebene Außenbedingungen ermöglichten, die geäußerten, circannualen Zyklen mit Erniedrigungen oder Erhöhung der metabolischen Aktivität der Schildkröten während bestimmter Jahreszeiten deutlich abzusondern. Als Verhaltenszeichen dieser Aktivitätsäußerungen kann hier auf die verminderten Futtermengen, die die Tiere zu bestimmten Perioden zu sich nahmen, sowie auf wenigen, unregelmässiger abgesetzten Kotmengen hingewiesen werden. So z.B. wurde das jeden Tag in gleichen Mengen verabreichte Futter während der schon zitierten Frühlings- bzw. Sommermonaten (s. Metrische Untersuchungen) meistens restlos aufgefressen. Im Spätherbst sowie in den Wintermonaten blieben regelmässig relativ große Futtermengen unberührt. Eine interessante Tatsache ist, daß die Handlungsaktivität bezüglich dem Bewegungsmuster "zum Tisch gehen" dabei durchaus beibehalten blieb. D.h., daß die obenerwähnten, bedingte Reaktion in diesem Moment noch wirkt, doch die innere physiologische Einstellung des Organismus zur Zeit verschieden ist. Der normale Defäkationsrhythmus beschränkte sich im Rahmen von 1 bis 3 Exkremente je Tier täglich. Während der Monate einer verminderten Metabolismusaktivität wurde regelmäßig nur ein Kotball alle 2 - 3 Tage abgesetzt, oder es fehlte jede Spur einer Defäkation. Zweifelsohne kann man bei der Zimmerterrariumhaltung die Außenbedingungen (T°, Feuchtigkeit, Dauer der Tageslichtphase ect.) als ein bestimmender Faktor für den Beginn und Verlauf der genannten Metabolismusprozesse, sowie dementsprechende Verhaltenserscheinungen mit Sicherheit ausschließen. Trotzdem haben die Tiere beide Jahre ein solches, wechselhaftes Verhalten demonstriert. Wenn man dabei das juvenile Alter der Schildkröten mitberechnet (1991 - Schlupfjahr) wird es klar, daß es sich um einen angeborenen Mechanismus (Rhythmus) veränderlicher, metabolischer Aktivität mit circannualem Charakter handelt, der unabhängig von der Außenbedingungen zu sein scheint. Das Vorhandensein eines solchen Rhythmus bei den niederen Amnioten ist eine bekannte Erscheinung (PETZOLD, 1982). Interessant ist hier die Frage, wie die Zeit für Hormonhaushaltsveränderungen, bzw. die Zeit verminderter, oder erhöhter metabolischer Aktivität und dementsprechendes Nahrungsverhalten bei konstanten Außenbedingungen vorgegeben wird.

Bezüglich der Nahrungserkennung sind die höheren und niederen Amnioten grundsätzlich zu unterscheiden. Wie noch Pawlov und seine Schüler, sowie auch andere Wissenschaftler beweisen konnten, ist das Erkennen von Nahrung als Außenreiz bei höheren Amnioten (Säugetiere) eine Frage der Lebenserfahrung. Offensichtlich ist das bei den Reptilien völlig anders. Zwischen dem Geburtsakt des Säugetieres und den ersten paar Monaten seines Lebens, in denen es schon gewisse Erfahrungen gesammelt hat - verschiedene Futterquellen kennenlernte - gibt es zwei sehr wichtige Verbindungsfaktoren. Das sind die obligatorische Mutternahrung (Milch), sowie das obligatorische "Alltruismus" - in diesem Falle die Brutpflege seiner Eltern. Diese zwei Faktoren fehlen völlig bei den Schildkröten, als Vertreter der Klasse Reptilia. Offenbar werden diese Tiere "genetisch vorbereitet", ihr Futter ausfindig zu machen, ausgeschlüpft. Als Illustration des Obenerwähnten kann folgendes Beispiel dienen: am 8 März 1992 habe ich eine Bananenschale am frühen Nachmittag im Terrarium gelegt. Die Schildkröten, die zur Zeit mit geschlossenen Augen ausruhten, fingen sofort an, sich zu bewegen, sind dabei mit offensichtlichem Interesse näher zur Nahrung gekommen, und unternahmen Versuche etwas abzubeißen.In diesem Moment war ihr Riechvermögen die einzig mögliche Art und Weise sich von einem Nahrungsvorhandensein zu orientieren.[1] Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß der Bananenduft den Tieren völlig unbekannt war.

Geophagie

Das Herunterschlucken kleiner Steinchen von dem Bodengrund des Terrariums für die ganze Zeitspanne von 2 Jahren wurde ca. 5 - 6 mal beobachtet. Am 3 April 1992 (gegen 11°° Uhr) wurde bemerkt, wie das Männchen ein relativ großes Steinchen (3 - 4 mm im Durchschnitt) ohne zu zweifeln und mühelos herunterschluckte.

Wenn wir die Mannigfaltigkeit des gegebenen Futters und den Charakter der verschluckten Stein- und Sandteilchen in Betracht ziehen, so müssen wir annehmen, daß ihre Rolle als eine rein mechanische Hilfe bei der Zerkleinerung der harten Futteranteile, eventuell als Balast interpretiert werden kann, und mit dem Ausgleich eines physiologischen Defizites, der mit der Ernährung verbunden ist, nichts zu tun hat. Daß es sich in diesem Fall um eine angeborene Verhaltensweise handelt und nicht um ein Verhalten, das als eine Lebenserfahrungsfolge angesehen werden kann, spricht folgendes:

- das juvenile Alter der Tiere, die kurz nach ihrem Ausschlüpfen aus der Natur entnommen wurden
- das Verabreichen der Nahrung im sauberen, von dem Grundsubstrat isolierten Futtergefäß
- das aktive Suchen und Verschlucken von Gastroliten außerhalb der Fresszeit

[1] Es wird damit klar, daß das Riechvermögen der Tiere sogar im Ruhezustand überraschend effektiv funkzionieren kann.

Termoregulatorisches Verhalten

Der kleine Terrariumumfang sorgte die ganze Haltungszeit über für konstante mikroklimatische Bedingungen. Die genauen Temperaturwerte, die wir im Terrarium gemessen haben, sind im Kapitel Materialien und Methoden angegeben. Wegen der kleinen Ausmasse der Tiere in diesem Alter wurden bei Ihnen keine Temperaturen gewertet (Verletzungsgefahr). Demzufolge soll der vorliegende Kapitel nur als eine Zusammenfassung unserer rein visuellen Beobachtungen des termoregulatorischen Verhaltens der Schildkröten gelten.

Trotz relativ kleinen Terrariumausmaße waren folgende zwei Besondernheiten im Verhalten der Schildkröten klar zu beobachten:

- Morgens, nach dem Einschalten der Beleuchtung, hilten sich die Tiere eine gewisse Zeit lang unter der elektrischen Birne auf (Kreislaufaktivierung, allgemeine Erwärmung).

- Während der Ruhepausen im Laufe des Tages ruhten sich aber die Schildkröten von der Licht- bzw. Wärmequelle möglichst weit entfernt aus, oft dabei einen schattigen Platz (unter der Pflanze) suchend.

Es wurde oft beobachtet, wie die Tiere als Sonnenbadstelle einen bestimten Stein benutzten. Darauf wurde immer ein und derselben Platz erklettert - offensichtlich war das bei den vorhandenen Möglichkeiten die optimale Position. In dieser Lage wurde der Winkel zwischen dem Tierkörper und Substrat maximal vergrößert (bis ca. 60 - 70°) und umgekehrt, verminderte sich der auf dem Tier fallenden Winkel der Sonnenstrahlen bis (80 - 90°). Regelmäßig zeigten die Schildkröten dabei eine charakteristische Stellung mit maximal seitlich gestreckten Gliedmassen und vollständig hervorgezogenem Kopf und Hals (Fig. 4).

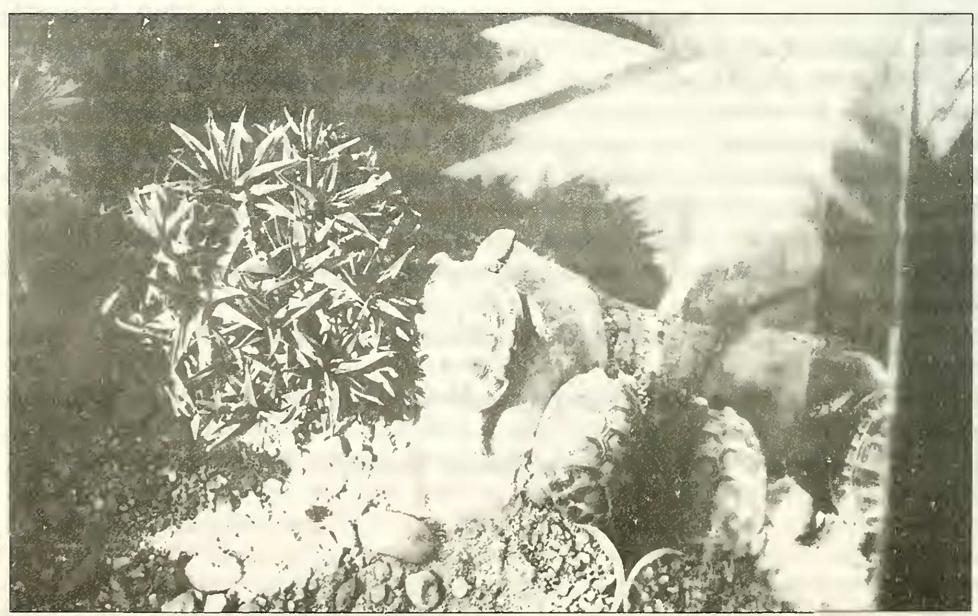


Fig. 4. Typische Körperstellung beim Sonnenbaden

Eine ganz ähnliche Verhaltensweise kann man bei vielen Vogelarten (z.B. Kormorane - Gattung *Phalacrocorax*) beobachten. Das Aussetzen maximal großer Körperflächen dem Sonnenschein in einem passenden Winkel ermöglicht außer der termoregulatorischen Funktion auch eine optimale UV - Bestrahlung. Bei den Sonnenbädern war das Aufklettern eines der Tiere auf dem anderen eine oft registrierte Verhaltensweise. Ein identisches Verhalten ist auch bei *Agrionemys horsfieldii* (Terrarienhaltung) beschrieben worden (PACHL, 1990).

In Gefangenschaft zeigen viele Vertreter der Unterordnung Squamata, darunter auch ausgeprägte Einzelgänger, verhältnismässig oft ein identisches Verhalten.

Eine vollwertige Nutzung der Heiz- bzw. Lichtquelle, sowie die begrenzten Möglichkeiten dafür bei einer Terrarienhaltung können als Ursachen für ein solches Verhaltensmuster vermutet werden. Obwohl die Schildkröten in freier Natur Einzelgänger sind, kann im Terrarium der Gewöhnung der Tiere miteinander als Voraussetzung für ein solches Verhalten eine gewisse Rolle zugeschrieben werden. Trotz unserer zahlreichen Beobachtungen von Landschildkröten in der Natur konnten wir bei freilebenden Tieren niemals eine ähnliche Verhaltensweise feststellen. Ihr Zusammentreffen in Gruppen zur Zeit ihres juvenilen und am stärksten anfechtbaren Alters scheint aus dem Gesichtspunkt ihrer Sicherheit in ihrer natürlichen Umwelt nicht berechtigt. Ein Sammeln in Gruppen in der freien Natur wird von den Schildkröten nur dann unternommen, wenn sie einen passenden Platz aufsuchen, um sich so vor der Tageshitze zu schützen (Löcher, Talengen, Höhlen u.s.w.). An solchen Stellen sind die Tiere oft von Feinden praktisch geschützt. Im Gebieten, wo nur einzelne Möglichkeiten dafür zur Verfügung stehen, kann sich bei ungünstigen Umweltbedingungen ein großer Teil einer Lokalpopulation sammeln (Beschkov, mündliche Angaben; eigene Beobachtungen des Autors).

Schlafen

Die Frage über das Schlafen bei der niederen Amnioten ist bei weitem noch nicht geklärt und in vielen Richtungen disskutabel. Gerade deswegen wurde der Zustand der sich bei Nacht mit geschlossenen Augen bewegenden Tieren regelmäßig überprüft. Der Schutzreflex der Landschildkröten - ein blitzschnelles Hineinziehen von Kopf und Extremitäten unter dem Panzer bei Berührung, oder einen anderen Gefahrsignal, ist gut bekannt. Diese unbedingte Reaktion wurde in vielen Fällen am Tag im Wachzustand der Tiere registriert. Demnach kann man schlußfolgern, daß der genannte Reflex auch beim Terrariumbedingungen völlig funktionsfähig ist. Beim mehrmaligen Berühren der sich bei Nacht bewegende Schildkröte, (sowie auch die daneben schlafende) war entweder eine solche Reaktion nicht zu bemerken, oder sie war sehr verlangsamt und träge. Das in der Hand genommene Tier öffnete lange Zeit seine Augen nicht. Sogar bei direkter Beleuchtung mit einer starken Taschenlampe öffnete das Tier seine Augen langsam, fast mühsam.Einmal dauerte das nicht weniger als 1 Minute.

Da die obenbeschriebenen Beobachtungen einen rein visuellen Charakter haben, d.h. ohne jegliche Apparatur, die eine Wiederspiegelung der momentanen Gehirnaktivität zuläßt, bleiben die von uns durchgeführten Prüfungsversuche als einzige Argumente

dafür, daß die Tiere in diesem Fall im Schlaf "gehandelt" haben. Auf jeden Fall ist der Unterschied zwischen den Reaktionsmustern auf eine und der selben Reizsituation bei Tag, bzw. bei Nacht offensichtlich völlig verschieden.

Die Tatsache, daß sich die Terrariumeinrichtung in meinem Zimmer befand, ermöglichte viele geplanten und ungeplanten nächtliche Beobachtungen, d.h. während die Tiere schliefen.

1 bis 3 Monate lang nach der Umlagerung der Schildkröten im Terrarium konnten wir bei der Wahl der Ruheplätze tags- bzw. nachtsüber keine bestimmte Ordnung feststellen. Als einzige Regel hier konnte ihre möglichst größere Entfernung von der Lichtquelle gelten. Die Ruhestellungen der Tiere in dieser Periode waren öfter während des Tages und viel seltener nachtsüber sehr variabel. Die Schildkröten schliefen, oder ruhten nur mit geschloßenen Augen in folgenden Körperstellungen: halbaufgerichtet in einer Terrariumecke, auf einem Stein gestützt zur Seite geneigt, oder ganz mit dem Kopf nach unten, in Normallage mit eingezogenen, oder ausgestrekten Extremitäten, neben- bzw. übereinander. Allmählich fingen die Tiere an, die steinfreien Bodenflächen um den großen Pflanzentopf als ständigen Ruheplatz zu akzeptieren. 6 - 7 Monate nach ihrer Ansiedlung schliefen sie nachtsüber als Regel unter der Pflanze. Ziemlich oft wurde dabei eine ganz bestimmte Lokalität ausgewählt, wo eine tiefere Sandschicht vorhanden war, was der Schildkröten die Möglichkeit gab, sich einigermaßen zu vergraben. Das später zu Stelle gekommene Tier schlief neben - bzw. über dem zuerst gekommene (Fig. 5). Viel schneller und genauer wurde die Angewohnheit des Zurückkehrens zum Schlafplatz festgelegt. Trotz ständiger Simulation eines langen Sommertages geschah das fast ohne Ausnahme gegen 18^{00} - 18^{30} Uhr. Während der



Fig. 5. Aufeinander Schlafen unter der Pflanze. Das erst gekommene Tier hat sich im Sand fast zur Hälfte vergraben

ersten Monate ging der Platzwahl ein kurzes Durchstreifen des Terrariums voraus (ein gewisses Suchen). Als das Innere der Einrichtung schon gut bekannt und die Schlafstelle endgültig festgelegt war, verschwand die Phase des Suchens fast völlig. Damit wurden die Lernfähigkeiten der Schildkröten und ihre gesammelten Erfahrungen klar und deutlich bewiesen.

Am interessantesten bleiben die zufällig registrierte Bewegungsaktivitäten im Schlafzustand. Sie können in drei Bewegungsmuster zusammengefast werden:

- zusätzliche grabende Bewegungen der hinteren Extremitäten an der Stelle, wo das Tier schlief
- Wanderungen im Schlafzustand zu einem neuen Ort, oft auch von Vergrabungsbewegungen gefolgt
- Überwältigung von Hindernisse auf dem Tierpfad beim Schlafen auf einer Weise, die mit der Überweltigungstechnik der Tiere im Wachzustand völlig identisch ist.

Während die zusätzlichen Vergrabungsbewegungen im Bodengrund auf dem Schlafplatz als rein reflektorischer Akt angesehen werden können, so sprechen im Gegenteil die Wanderungen zu einer bestimmten Stelle, sowie die Überwältigung eines bestimmten Hindernisses auf einer bestimmten Weise dafür, daß in diesem Prozeß das Gedächtnis der Tiere eine gewisse Rolle spielt. In der Fachliteratur, die uns zur Hand stand, haben wir keinerlei Beschreibungen eines solchen Verhaltens ausfindig machen können. Deswegen scheint es uns wichtig, folgendes hier zu Disskussion zu stellen:

1. Der größte Teil der Beobachtungen war ein Zufallsgeschehen - von den Geräuschen im Terrarium provoziert. Ein solches Verhalten wurde zum ersten Mal 2 - 3 Monate nach dem Entnehmen der Tiere aus der Natur registriert und konnte bis zu ihrem Zurückgeben in freier Wildbahn ab und zu beobachtet werden. Ein Wandern zum neuen Schlafplatz während des Schlafens wurde zum ersten Mal am 27. Januar 1992 gegen 5^{30} Uhr bei völliger Dunkelheit beobachtet.

2. Die beschriebenen Bewegungsmuster beim Schlafen scheinen nicht mit einer bestimmten Zeit, bzw. Zeitperiode während der Nacht verbunden zu sein. Solche Bewegungen wurden ohne jegliche Regel und Ordnung von 23^{00} bis 5^{30} Uhr fixiert.

3. Es ist interessant, daß in einigen Situationen eine gewisse Zielstrebigkeit (tieferes Vergraben, "wanderndes" Erreichen einer neuen Schlafstelle, wo aber auch Vergrabungsmöglichkeiten vorhanden sind) zu bemerken ist, die (falls wir den Zustand - Schlafen der Tiere miteinbeziehen) schwer zu erklären ist.

4. Der Bewegungsphase geht immer eine Phase völliger Ruhe voraus, was seinerseits heißt, daß es hier keine ununterbrochene Bewegungsaktivität gibt, die im Schlafzustand reflektorisch einen schon im Wachzustand angefangenen Verhaltensmuster weiterführt. Handelt es sich hier um eine innere Ursache (also Aktion Seitens des Tieres), oder ist eine äußere Ursache dafür verantwortlich, (d.h. Reaktion)? Es ist schwer zu sagen. In wenigen Fällen als wir beim plötzlichen Beginn solcher Bewegungen noch wach waren, gelang es uns nicht einen sich wiederholenden äußeren Faktor, (oder Faktoren), den wir mit Sicherheit als reaktionsauslösenden Reiz des erwähnten Verhaltens annehmen können, zu isolieren. Das Gesagte schließt selbstverständlich die Existenz eines solchen Reizes nicht aus. Wenn eine ähnliche Verhaltensweise auch in der freien Natur zu treffen ist, und von einem von außen kommenden Reiz bewirkt wird, so ist das logischerweise aus Sicherheitsgründen mit

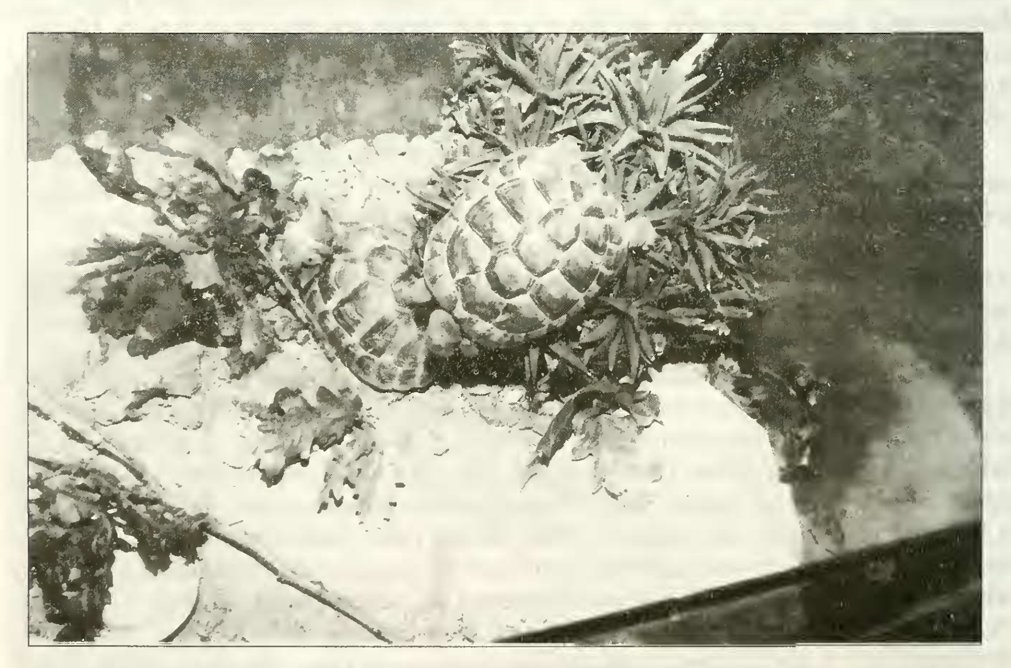


Fig. 6-7. Zwei Phasen des Kopfstürzens

dem Aufwachen des Tieres zu beantworten.

5. Für die ganze Haltungsperiode (2 Jahre) wurden die nächtlichen Bewegungen während des Schlafens relativ oft beobachtet. Ihre Aufteilung in der Zeit, sowohl die vierundzwanzigstündige (s. 2), als auch die jährliche, hat einen ganz willkürlichen (zufälligen) Charakter gehabt. Am häufigsten wurden die am ständigen Schlafplatz unternommenen Vergrabungsbewegungen registriert. Zweimal haben wir ein Hindernisüberwinden beobachtet und 4 - 5 Mal ein nächtliches Wandern zur neuen Schlafstelle. Es ist nicht auszuschließen, daß dieses Phänomen eine Folge der Terrariumhaltung (künstliche Bedingungen, die mit der natürlichen nicht zu vergleichen sind) repräsentiert. In diesem Fall können als Provokationsfaktoren solcher Verhaltensmuster eine ganze Reihe von Umgebungsparametern, wie z.B.: begrenzter Raum, ungewöhnliche Geräusche, Dufte, Vibrationen, eine höhere, oder nidriegere, lokale Substrattemperatur, ect. genannt werden. Eine gewisse Rolle könnten dabei die Angewöhnung zu den neuen Haltungsbedingungen, sowie das im höchsten Grade reduzierten Angstgefühl spielen.

Am Ende möchten wir die Behauptung (damit sind vor allem populäre Publikationen gemeint), daß die Schildkröten in dieser juvenillen Phase ihres Lebens außerordentlich sensibel gegen Schläge und Erschütterungen beim Herunterrutschen und Fallen sind, eindeutig widerlegen. (Selbstverständlich wird hier nicht von einem Hinunterstürzen von einer großen Höhe, was sowohl der Schildkröten, als auch jedem anderen kleinen Tier gefährlichen Schaden zuführen könnte, gesprochen). Doch bei Schildkröten ist das ganz anders. Als Tiere, die ununterbrochen klettern, und dazu noch Dank ihrer eigenartigen Anatomie - sind sie relativ oft an Rutschen, Fallen und auf dem Rücken stürzen unterworfen. Im Prinzip führt das nicht im geringsten zu Kopf-, Fuß-, oder Panzertraumen. Noch mehr - sogar das häufige Kopfstürzen von der höchsten Stelle im Terrarium (*Haworthia* sp. - 20 - 22 cm, Fig. 6, 7) ist nicht nur ohne jegliche Folgen für die Tiere geblieben, doch war das kein Grund dafür, daß die Schildkröten mit ihren Kletterversuche aufhören. Jedoch, wenn man die steil emporragenden, steinigen und engterrassierten Terrains, die die Schildkröten in ihrer natürlichen Umwelt besiedeln, gut kennt, wird man sofort verstehen, daß die Schildkrötenpopulation bei diesen Lebensbedingungen bei einer erhöhten Traumenveranlagung keine Überlebensschance gehabt hätte.

Literatur

ERNST C. H., S. BILLY, Mc DONALD. 1989. Preliminary report on enhanced growth and early maturity in a Maryland population of painted turtles, *Chrysemys picta*. - Bull. Md. Herpetol. Soc., 4: 135-142.

KIRSCHE W. 1971. Metrische Untersuchungen über das Wachstum der Griechischen Landschildkröte (*Testudo hermanni hermanni* L.) in Beziehung zum jahreszeilichen Rhythmus. - Zool. Garten, N. F., Leipzig, 40 (1-2): 47 - 71.

KIRSCHE W. 1979. The housing and regular breeding of Mediterranean tortoises *Testudo* spp. in captivity. - Int. Zoo Yb., 19: 42-49.

OBST F. J., K. RICHTER, U. JACOB, W. E. ENGELMANN, K. EULENBERRGER, H. KÖHLER. 1984. Lexikon der Terraristik und Herpetologie. Leipzig, Edition Leipzig, 418 - 420.

PACHL H. 1990. Erfahrungen und Beobachtungen bei der Haltung von *Agrionemys horsfieldii* aus vier

Jahren. - Aquarien Terrarien, No. 7: 240 - 243.
PETZOLD H. G. 1982. Aufgaben und Probleme der Tiergärtnerei bei der Erforschung der Lebensäußerungen der Niederen Amnioten (Reptilien). - Milu, 5 (4-5): 485 - 788.
SCHREIBER E. 1912. Herpetologia europaea. Jena, Gustav Fischer - Verl., 960 p.
АЛЕКСАНДРОВСКАЯ Т. О., Е. Д. ВАСИЛЬЕВА, В. Ф. ОРЛОВА. 1988. Рыбы амфибии рептилии Красной книги СССР. Москва, Педагогика, 96 - 100.
БЕШКОВ В. 1984. Разпространение, относителна численост и мерки за опазване на сухоземните костенурки в България. - Екология, 14: 14 - 34.
БЕШКОВ В. 1987. Защита на сухоземните костенурки в България - резултати и предстоящи задачи. - В: Съвр. пост. на бълг. зоол. С., БАН, 249 - 251.
БУРЕШ И., Й. ЦОНКОВ. 1933. Изучвания върху разпространението на влечугите и земноводните в България и по Балканския полуостров. Част I: костенурки (Testudinata) и гущери (Sauria). - Изв. Цар. природон. инст. Соф., 6: 150 - 207.
ИРЕЧЕК К. 1989. Княжество България. II - Пътувания по България. София. 942 с.
КОВАЧЕВ В. 1912. Херпетологичната фауна на България (Влечуги и земноводни). Пловдив, печ. Хр. Г. Данов, 5 - 14.
КУДРЯВЦЕВ С. В., В. Е. ФРОЛОВ, А. В. КОРОЛЕВ. 1991. Террариум и его обитатели. Москва, Лесная пром. 350 с.

Eingegangen am 26.10.1995

Anschrift des Verfassers:
Andrei Stojanov
Nationales Naturhistorisches Museum
Boul. Tzar Osvoboditel 1
1000 Sofia, Bulgarien

Изследвания върху растежа и поведението на млади шипоопашати костенурки - *Testudo hermanni hermanni* Gmel. (Reptilia: Chelonia: Testudinidae)

Андрей СТОЯНОВ

(Резюме)

В продължение на две години е изследвана промяната на пет соматометрични параметъра при новоизлюпени костенурки (*Testudo hermanni*) и е наблюдавано тяхното поведение. Всички пет параметъра се увеличават постепенно и равномерно, което се дължи на константните условия на отглеждане (непрекъсната симулация на летни условия). Посочени са и индивидуалните разлики в развитието на двете животни от различен пол. Най-интересна от поведенческите прояви е многократно наблюдаваната двигателна активност на костенурките през нощта в състояние на сън.